

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-254676

(43)Date of publication of application : 01.10.1996

(51)Int.Cl.

G02F 1/13
G02F 1/1333
G02F 1/1337

(21)Application number : 07-059143

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

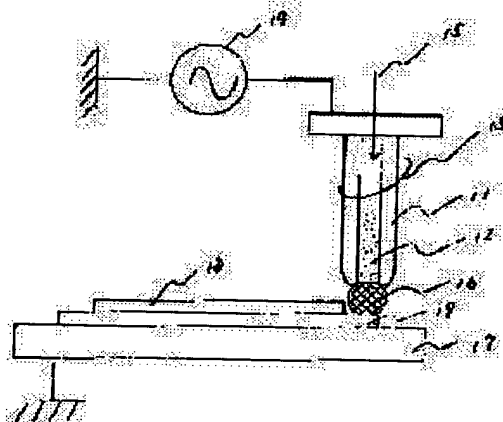
(22)Date of filing : 17.03.1995

(72)Inventor : SUEHIRO KEIICHI

(54) PRODUCTION OF LIQUID CRYSTAL PANEL USING ATOMOSPHERIC PRESSURE PLASMA AND LIQUID CRYSTAL PANEL USING THE SAME**(57)Abstract:**

PURPOSE: To simplify a process for producing a liquid crystal panel by selectively removing the oriented films of the external electric circuit connecting parts of the liquid crystal panel sealed with a liquid crystal compsn. between the substrates by a plasma ashing treatment under the atm. pressure.

CONSTITUTION: A gaseous mixture 15 composed of He and O₂ is introduced into a blow-off type line gun 13 and thereafter an RF power source 14 is turned on to generate plasma 16. At this time, the liquid crystal panel 18 coated with the oriented film over the entire surface is installed on an electrically grounded stage 17 right under the line gun 13 in such a manner that the plasma falls onto the terminal part 19 of the panel. The spacing between the front end of the line gun 13 and the terminal part 19 of the liquid crystal panel is so set as to be kept constant at about 5mm. An abnormal discharge arises if the terminal edge and the front end of the line gun 13 approach and, therefore, the terminal part 19 is so installed that the generation center of the plasma 16 comes to the flat part of the terminal part. The terminal part 19 of the liquid crystal panel 18 treated under prescribed conditions is so formed that the oriented film is invisible as far as the part is visually observed.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 02.11.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 02.07.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision 2002-14619
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's 01.08.2002
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-254676

(43)公開日 平成8年(1996)10月1日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/13	1 0 1	G 0 2 F	1/13
	1/1333	5 0 5		1/1333
	1/1337			1/1337

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平7-59143

(22)出願日 平成7年(1995)3月17日

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 末廣 桂一

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

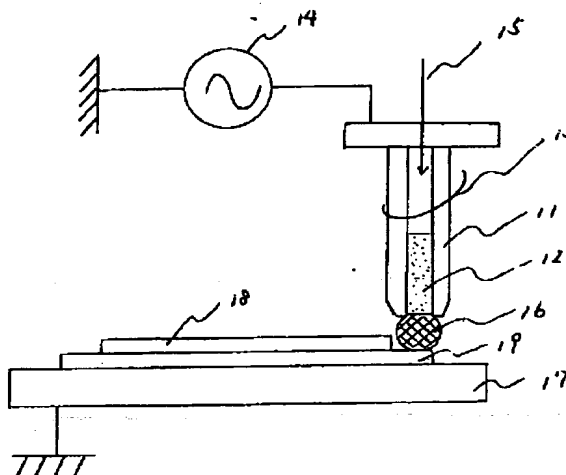
(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

(54)【発明の名称】 大気圧プラズマを用いた液晶パネルの製造方法及びそれを用いた液晶パネル

(57)【要約】

【目的】基板内面の全面に配向膜と絶縁膜のうち、少なくとも一方を有する液晶パネルに大気圧下のプラズマ処理をし、端子部分の前記配向膜又は絶縁膜を選択除去することで、配向膜や絶縁膜を選択することなく全面に形成可能となり、液晶パネルの生産性向上することを目的としている。

【構成】ラインガン13内部にHeとO₂の混合気体15を導入し、ラインガン先端部にRF電源14からの高周波によって発生したプラズマ16部分に電氣的に設置したステージ17上に乗せた液晶パネル18の端子部分19を重ねる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】内面に透明電極を有する二枚の基板を対向させ、該二枚の基板間隙に液晶組成物を封入してなる液晶パネルの製造方法において、前記基板内面の全面にポリイミド系配向膜を形成し、前記液晶封入後に外部電気回路との接続端子部分の前記配向膜を大気圧下のプラズマアッシング処理によって選択除去することを特徴とする液晶パネルの製造方法。

【請求項 2】請求項 1 に記載の製造方法を用いることを特徴とする液晶パネル。

【請求項 3】前記基板の少なくとも一方に酸化珪素からなる絶縁膜を内面の全面に形成し、前記液晶封入後に外部電気回路との接続端子部分の前記絶縁膜を大気圧下のプラズマエッチング処理によって選択除去することを特徴とする液晶パネルの製造方法。

【請求項 4】請求項 3 に記載の製造方法を用いることを特徴とする液晶パネル。

【請求項 5】前記基板の少なくとも一方に酸化珪素からなる絶縁膜を内面の全面に形成した後、該基板の両内面全面にポリイミド系配向膜を形成し、更に前記液晶組成物封入した後に外部電気回路との接続端子部分の前記絶縁膜と前記配向膜を大気圧下のプラズマエッチング処理及びプラズマアッシング処理によって選択除去することを特徴とする液晶パネルの製造方法。

【請求項 6】請求項 5 に記載の製造方法を用いることを特徴とする液晶パネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、液晶パネルの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】液晶パネルの基板製造時に形成される各種薄膜のうち、導電性異物による基板間の電氣的短絡を防止する酸化珪素からなる絶縁膜、及び、液晶組成物分子を一定方向に配列させるポリイミド系高分子からなる配向膜はいずれも絶縁性を有するため、外部回路と電氣的に接続するためには接続部分を被わずに前記絶縁膜、前記配向膜を形成する必要がある。このため、従来は凸版印刷等によって膜形成時にすでに原材料を基板表面に選択塗布する方法が一般的であった。

【0003】以下図 12 を用いて説明する。アニロックスローラー 1 とドクターローラー 2 からなる 2 本のローラーの間に配向膜または絶縁膜の原液と希釈溶液からなるコーティング液 3 を充填し、一定速度で前記両ローラーを回転させる。このとき、両方のローラー表面には均一厚さのなコーティング液の層ができる。そこで、パネルサイズに合わせた樹脂製の凸版 4 を表面に装備したプラン胴 5 をアニロックスローラー 1 に接触させて、前記凸版 4 表面にコーティング液を均一の厚さに転写する。さらに、透明電極パターンを形成したガラス基板 6 上に

前記凸版 4 を接触させて液晶パネルのシール内側となる部分に選択的にコーティング液を塗布する。この後前記基板を加熱することで希釈溶剤の蒸発及び原液の反応をさせることで、目標とする配向膜や絶縁膜を得ていた。

【0004】また、本発明と同じ観点の製造方法として、真空中でのプラズマ処理による方法がある。端子部分を含めた内面全面に配向膜を形成した液晶パネルを真空チャンパー内に入れる。該チャンパー内に 20~100 SCCM 程度の流量で O_2 を流し込みながら、1~5 Torr の真空中に保つ。この状態で RF 電源を ON にして、プラズマを発生させて端子部分の配向膜のみ選択的に除去していた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来技術は液晶パネルの機種変更や装置点検等がある度に版を外して、印刷位置調整をしなければならないため、装置稼働率が上がらない、調整が難しく膜厚にバラツキが生じやすいという欠点を有していた。とりわけ構造が単純なため比較的簡単にパネル機種、パネルサイズの変更が行われる STN パネルでは印刷用凸版の変更だけで一日に数時間の工数をかけて実施されていることも多く、液晶パネルの工程の生産性向上の上でも大きな問題となっていた。

【0006】また、真空中での前記酸素プラズマ処理では真空中で処理が行われること、プラズマ処理時の帯電によるパネル表示品位への悪影響があることから生産性からみると凸版による印刷方法と比べて必ずしも効率の良い方法とは言えず、大がかりな装置が必要になるためにかえって非効率になることもあった。

【0007】そこで本発明は上記欠点を解決するために前記絶縁膜や前記配向膜を前記基板全面に形成できる液晶パネルの製造方法を得ることであり、その目的とするところは液晶パネル製造工程の簡略化である。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項 1 記載の発明は一对の基板全面に配向膜を形成し、該基板間に液晶組成物を封入した液晶パネルの外部電気回路接続部分の前記配向膜を大気圧下のプラズマアッシング処理によって選択除去する事を特徴とする。

【0009】請求項 2 記載の発明は一对の基板全面に配向膜を形成し、外部電気回路接続部分の前記配向膜を大気圧下のプラズマアッシング処理によって選択除去したパネルであることを特徴とする。

【0010】請求項 3 記載に発明は一对のパネルのうち少なくとも一方の基板全面に絶縁膜を形成し、該基板間に液晶組成物を封入した液晶パネルの外部電気回路接続部分の前記絶縁膜を大気圧下のプラズマエッチング処理によって選択除去することを特徴とする。

【0011】請求項 4 記載の発明は一对の基板全面に絶縁膜を形成し、外部電気回路接続部分の前記絶縁膜を大

気圧下のプラズマエッチング処理によって選択除去したパネルであることを特徴とする。

【0012】請求項5記載の発明は一对の基板全面に配向膜を、また、少なくとも一方の基板全面に絶縁膜を形成し、該基板間に液晶組成物を封入した液晶パネルの外部電気回路接続部分の前記配向膜および前記絶縁膜を大気圧下のプラズマアッシング処理およびプラズマエッチング処理によって選択除去する事の特徴とする。

【0013】請求項6記載の発明は一对の基板全面に配向膜を、また、少なくとも一方の基板全面に絶縁膜を形成し、外部電気回路接続部分の前記配向膜および前記絶縁膜を大気圧下のプラズマアッシング処理およびプラズマエッチング処理によって選択除去したパネルであることを特徴とする。

【0014】

【作用】請求項1～請求項2記載の発明では、大気圧下のプラズマアッシング処理によって基板全面に塗布した配向膜のうち外部電気回路との接続部のみ選択除去することで、フレキシ印刷等による前記配向膜の選択形成の必要性が無くなる。また、パネルパターンによらず、同一条件で前記配向膜形成ができるので工程の簡略化ができる。

【0015】請求項3～請求項4記載の発明では、大気圧下のプラズマエッチング処理によって基板全面に塗布した絶縁膜のうち外部電気回路との接続部のみ選択除去することで、フレキシ印刷等による前記絶縁膜の選択形成の必要性が無くなる。また、パネルパターンによらず、同一条件で前記配向膜形成ができるので工程の簡略化ができる。

【0016】請求項5～請求項6記載の発明では、大気圧下のプラズマアッシング処理およびプラズマエッチング処理によって基板全面に塗布した配向膜および少なくとも一方の基板全面に塗布した絶縁膜のうち外部電気回路との接続部のみ選択除去することで、フレキシ印刷等による前記配向膜及び前記絶縁膜の選択形成の必要性が無くなる。また、パネルパターンによらず、同一条件で前記配向膜及び前記絶縁膜形成ができるので工程の簡略化ができる。

【0017】

【実施例】以下本発明を図面に基づいて説明する。

【0018】〔実施例1〕図1は請求項1記載の発明に係る液晶表示装置の製造方法の第1実施例の要部を示す図である。まず構成を説明する。ステンレスからなる中空の電極11内部にアルミナ12を溶射して前記電極内部を気体が通過できる吹き出し型のラインガン13とする。該ラインガンをRF電源14と電気的に接続して、図1のような装置構成とする。この状態で前記吹き出し型ラインガン13内部にHeとO₂の混合気体15を導入後、前記RF電源14をONにしてプラズマ16を発生させる。このとき、前記ラインガン13の直下には電

氣的に接地されたステージ17上に全面に配向膜を塗布された液晶パネル18の端子部分19にプラズマが当たるように設置した。前記ラインガン先端と前記液晶パネル端子部分との間隔は約5mmで一定になるように、また端子エッジ部とをラインガンの先端が近付くと異常放電が起こるので、プラズマの発生中心が端子部の平坦部に来るように配置した。

【0019】このときのHe流量は15～20SLM、O₂流量は100SCCM、RF出力は80～100Wであった。以上の条件下で処理時間を5～60秒の各水準で処理した前記液晶パネル17の端子部分18を観察したところ、いずれも目視で見える限り配向膜は見られなかった。又、ガラス基板、透明電極パターンともに異常は見られなかった。このときの実験結果を表1に示す。また、駆動波形を印加した際にもプラズマ処理時のチャージによる不具合は見られなかった。さらに処理部分を表面分析したところ、検出されるC、N等の元素の量はガラス清浄面とほとんど変わらなかった。

【0020】こうした結果より明らかなように、通常は強アルカリで加熱する等の処理が必要な配向膜の除去が請求項1記載の発明によれば大気圧下のプラズマ処理で数秒の内に可能となる。

【0021】〔実施例2〕図2は請求項1記載の発明に係る液晶表示装置の製造方法の第2実施例の要部を示す図である。まず構成を説明する。実施例1で説明した電極21内部にアルミナ22を溶射して前記電極内部を気体が通過できる吹き出し型プレートガン23とする。該プレートガン23とRF電源24と電気的に接続して、図2のような装置構成とする。この状態で前記吹き出し型プレートガン23内部にHeとO₂の混合気体15を導入後、前記RF電源24をONにしてプラズマ26を発生させる。このとき、前記プレートガン23の直下には電氣的に接地されたステージ27上に液晶パネル28を乗せた。該液晶パネル28は端子部分29を含めてパネル内面全面に配向膜が塗布されており、前記プレートガン23の直下約5mmの位置にパネル全面がプレートガンで隠れるように配置した。

【0022】このときのHe流量は60SLM、O₂流量は300SCCM、RF出力は250Wであった。以上の条件下で処理時間を10～60秒で処理した前記液晶パネル26の端子部分27を観察したところ、いずれも目視では配向膜は見られなかった。表面分析の結果でもC、N等はほとんど検出されなかった。又、同時にプラズマ処理を実施したガラス表面、端子エッジ部、液晶注入口の樹脂封止部にも異常は見られなかった。

【0023】こうした結果から明らかなように、大気圧下のプラズマ処理を液晶パネル全面に照射することでガラス表面、液晶注入口、端子エッジ部等に不具合を与えずに必要部分の配向膜のみを除去することが

できる。

【0024】〔実施例3〕図3は請求項3記載の発明に係る液晶表示装置の実施例の要部を示す図である。本発明のプラズマ処理を施す前の液晶パネルを図4に示す。ここでは対向する透明電極31極付ガラス基板32の内面全面に配向膜33が塗布されている。従って、前記液晶パネルの端子部分も配向膜で被われているため、このままでは外部駆動回路と電気的に接続できないが、本発明のプラズマ処理を施すことにより端子部分の配向膜が除去されて図3に示す液晶パネルになる。

【0025】こうした結果から明らかなように、パネルのサイズ・形状によらず、同一の方法で配向膜が形成でき、不必要な部分の前記配向膜のみを除去できるため、パネル製造上の工程を大幅に短縮できる。

【0026】〔実施例4〕図5は請求項3記載の発明に係る液晶表示装置の製造方法の第1実施例の要部を示す図である。まず構成を説明する。ステンレスからなる中空の電極41内部にアルミナ42を溶射して前記電極内部を気体が通過できる吹き出し型のラインガン43とする。該ラインガンをRF電源44と電気的に接続して、図5のような装置構成とする。この状態で前記吹き出し型ラインガン43内部にHeとO₂の混合気体45を導入後、前記RF電源44をONにしてプラズマ46を発生させる。このとき、前記ラインガン43の直下には電気的に接地されたステージ47上に全面に絶縁膜を塗布された液晶パネル48の端子部分49にプラズマが当たるように設置した。前記ラインガン先端と前記液晶パネル端子部分との間隔は約5mmで一定になるように、また端子エッジ部とをラインガンの先端が近付くと異常放電が起こるので、プラズマの発生中心が端子部の平坦部に来るように配置した。

【0027】このときのHe流量は15~20SLM、O₂流量は100SCCM、RF出力は200Wであった。以上の条件下で処理時間を1~10分の各水準で処理した前記液晶パネル48の端子部分49を観察したところ、いずれも目視で見える限り絶縁膜は見られなかった。又、ガラス基板、透明電極パターンともに異常は見られなかった。このときの実験結果を表1に示す。また、駆動波形を印加した際にもプラズマ処理時のチャージによる不具合は見られなかった。さらに処理部分のうち透明電極部分を表面分析したところ、検出されるSiの量は清浄な透明電極清浄面と変わらず、ほとんど検出されなかった。

【0028】こうした結果より明らかなように、通常は強アルカリで加熱する等の処理が必要な絶縁膜の除去が請求項3記載の発明によれば大気圧下のプラズマ処理で数分の内に可能となる。

【0029】〔実施例5〕図6は請求項3記載の発明に係る液晶表示装置の製造方法の第2実施例の要部を示す図である。まず構成を説明する。実施例4で説明した電

極51をステンレスからなる棒状の構造とする。該電極51内部にアルミナ52を溶射して前記電極内部を気体が通過できる吹き出し型プレートガン53とする。該プレートガン53とRF電源54と電気的に接続して、図6のような装置構成とする。この状態で前記吹き出し型プレートガン53内部にHeとO₂の混合気体55を導入後、前記RF電源54をONにしてプラズマ56を発生させる。このとき、前記プレートガン53の直下には電気的に接地されたステージ57上に液晶パネル58を乗せた。該液晶パネル58は端子部分59を含めてパネル内面全面に絶縁膜が塗布されており、前記プレートガン53の直下約5mmの位置にパネル全面がプレートガンで隠れるように配置した。

【0030】このときのHe流量は100SLM、O₂流量は500SCCM、RF出力は400Wであった。以上の条件下で処理時間を1~10分で処理した前記液晶パネル26の端子部分27を観察したところ、いずれも目視では絶縁膜は見られなかった。表面分析の結果でも透明電極上ではSiはほとんど検出されなかった。又、同時にプラズマ処理を実施したガラス表面、端子エッジ部にも異常は見られず、液晶注入口の樹脂封止部には白濁が見られたものの、実用上の問題にはならなかった。

【0031】こうした結果から明らかなように、大気圧下のプラズマ処理を液晶パネル全面に照射することでガラス表面、液晶注入口、端子エッジ部等に不具合を与えることなく不必要な部分の配向膜のみを除去することができる。

【0032】〔実施例6〕図7は請求項4記載の発明に係る液晶表示装置の実施例の要部を示す図である。本発明のプラズマ処理を施す前の液晶パネルを図8に示す。ここでは対向する透明電極61付ガラス基板62の内面全面に絶縁膜63が塗布されている。従って、前記液晶パネルの端子部分も絶縁膜で被われているため、このままでは外部駆動回路と電気的に接続できないが、本発明のプラズマ処理を施すことにより端子部分の配向膜が除去されて図7に示す液晶パネルになる。

【0033】こうした結果から明らかなように、パネルのサイズ・形状によらず、同一の方法で配向膜が形成でき、不必要な部分の前記配向膜のみを除去できるため、パネル製造上の工程を大幅に短縮できる。

【0034】〔実施例7〕図9は請求項5記載の発明に係る液晶表示装置の製造方法の第1実施例の要部を示す図である。まず構成を説明する。ステンレスからなる中空の電極71内部にアルミナ72を溶射して前記電極内部を気体が通過できる吹き出し型のラインガン73とする。該ラインガンをRF電源74と電気的に接続して、図9のような装置構成とする。この状態で前記吹き出し型ラインガン73内部にHeとO₂の混合気体75を導入後、前記RF電源74をONにしてプラズマ76を発生

10

20

30

40

50

生させる。このとき、前記ラインガン73の直下には電氣的に接地されたステージ77上に全面に配向膜と絶縁膜を塗布された液晶パネル78の端子部分79にプラズマが当たるように設置した。前記ラインガン先端と前記液晶パネル端子部分との間隔は約5mmで一定になるように、また端子エッジ部とをラインガンの先端が近付くと異常放電が起こるので、プラズマの発生中心が端子部の平坦部に来るように配置した。

【0035】このときのHe流量は15~20SLM、O₂流量は100SCCM、RF出力は200Wであった。以上の条件下で処理時間を1~10分の各水準で処理した前記液晶パネル78の端子部分79を観察したところ、いずれも目視で見える限り配向膜と絶縁膜は見られなかった。又、ガラス基板、透明電極パターンともに異常は見られなかった。このときの実験結果を表1に示す。また、駆動波形を印加した際にもプラズマ処理時のチャージによる不具合は見られなかった。さらに処理部分のうち透明電極部分を表面分析したところ、検出されるSi、C、Nの量は清浄な透明電極清浄面と変わらず、ほとんど検出されなかった。

【0036】こうした結果より明らかなように、通常は強アルカリで加熱する等の処理が必要な絶縁膜と絶縁膜の除去が請求項5記載の発明によれば大気圧下のプラズマ処理で数分の内に可能となる。

【0037】〔実施例8〕図10は請求項5記載の発明に係る液晶表示装置の製造方法の第2実施例の要部を示す図である。まず構成を説明する。実施例8で説明した電極81をステンレスからなる棒状の構造とする。該電極81内部にアルミナ82を溶射して前記電極内部を気体が通過できる吹き出し型プレートガン83とする。該プレートガン83とRF電源84と電氣的に接続して、図10のような装置構成とする。この状態で前記吹き出し型プレートガン83内部にHeとO₂の混合気体85を導入後、前記RF電源84をONにしてプラズマ86を発生させる。このとき、前記プレートガン83の直下には電氣的に接地されたステージ87上に液晶パネル88を乗せた。該液晶パネル88は端子部分89を含めてパネル内面全面に配向膜と絶縁膜が塗布されており、前記プレートガン83の直下約5mmの位置にパネル全面がプレートガンで隠れるように配置した。

【0038】このときのHe流量は100SLM、O₂流量は500SCCM、RF出力は400Wであった。以上の条件下で処理時間を1~10分で処理した前記液晶パネル86の端子部分87を観察したところ、いずれも目視では配向膜と絶縁膜は見られなかった。表面分析の結果でも透明電極上ではSi、C、Nはほとんど検出されなかった。又、同時にプラズマ処理を実施したガラス表面、端子エッジ部にも異常は見られず、液晶注入口の樹脂封止部には白濁が見られたものの、実用上の問題にはならなかった。

【0039】こうした結果から明らかなように、大気圧下のプラズマ処理を液晶パネル全面に照射することでガラス表面、液晶注入口、端子エッジ部等に不具合を与えることなく不必要な部分の配向膜と配向膜のみを除去することができる。

【0040】〔実施例9〕図11は請求項6記載の発明に係る液晶表示装置の実施例の要部を示す図である。本発明のプラズマ処理を施す前の液晶パネルを図12に示す。ここでは対向する透明電極91付ガラス基板92の内面全面に配向膜と絶縁膜93が塗布されている。従って、前記液晶パネルの端子部分も配向膜と絶縁膜で被われているため、このままでは外部駆動回路と電氣的に接続できないが、本発明のプラズマ処理を施すことにより端子部分の配向膜と配向膜が除去されて図11に示す液晶パネルになる。

【0041】こうした結果から明らかなように、パネルのサイズ・形状によらず、同一の方法で配向膜が形成でき、不必要な部分の前記配向膜のみを除去できるため、パネル製造上の工程を大幅に短縮できる。

20 【0042】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、不必要な部分の配向膜のみ不具合を与えることなく短時間に選択的に除去できるので、液晶パネルの配向膜をパネルサイズによるパターン変更することなく全面塗布によって形成することができる。従って、パネル製造工程が大幅に短縮される。

30 【0043】請求項3記載の発明によれば、不必要な部分の絶縁膜のみ不具合を与えることなく短時間に選択的に除去できるので、液晶パネルの絶縁膜をパネルサイズによるパターン変更することなく全面塗布によって形成することができる。従って、パネル製造工程が大幅に短縮される。

【0044】請求項5記載の発明によれば、不必要な部分の配向膜と絶縁膜のみ不具合を与えることなく短時間に選択的に除去できるので、液晶パネルの配向膜と絶縁膜をパネルサイズによるパターン変更することなく全面塗布によって形成することができる。従って、パネル製造工程が大幅に短縮される。

【図面の簡単な説明】

40 【図1】本発明の一実施例を示す要部模式図。

【図2】本発明の一実施例を示す要部模式図。

【図3】本発明の一実施例を示す要部模式図。

【図4】本発明の効果を説明するための図。

【図5】本発明の一実施例を示す要部模式図。

【図6】本発明の一実施例を示す要部模式図。

【図7】本発明の一実施例を示す要部模式図。

【図8】本発明の効果を説明するための図。

【図9】本発明の一実施例を示す要部模式図。

【図10】本発明の一実施例を示す要部模式図。

50 【図11】本発明の一実施例を示す要部模式図。

【図12】本発明の効果を説明するための図。

【図13】従来の製膜方法を示す図。

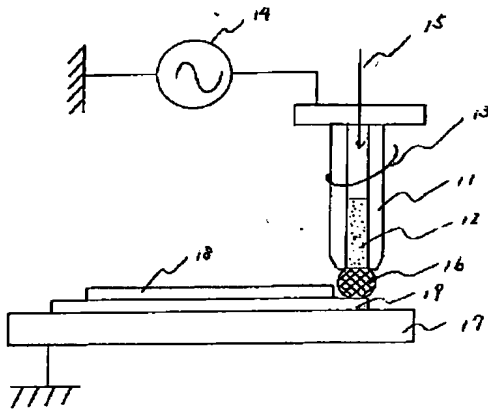
【符号の説明】

- 11、21、41、51、71、81 電極
 12、22、42、52、72、82 アルミナ
 13、43、73 ラインガン
 23、53、83 プレートガン
 14、24、44、54、74、84 RF電源
 15、25、45、55、75、85 HeとO₂の混

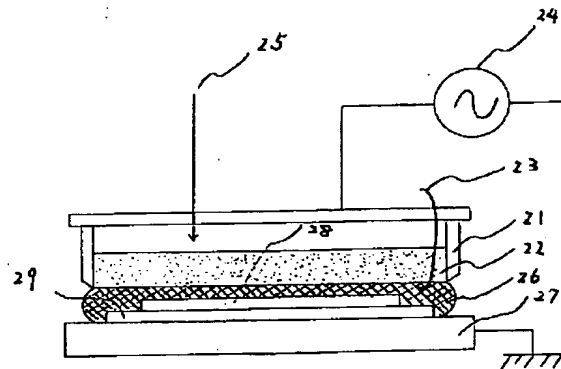
合気体

- 16、26、46、56、76、86 プラズマ
 17、27、47、57、77、87 ステージ
 18、28、48、58、78、88 液晶パネル
 19、29、49、59、79、89 端子部分
 31、61、91 透明電極
 32、62、92 ガラス基板
 33、93 配向膜
 63、94 絶縁膜

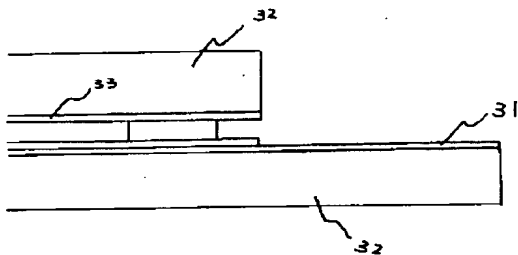
【図1】



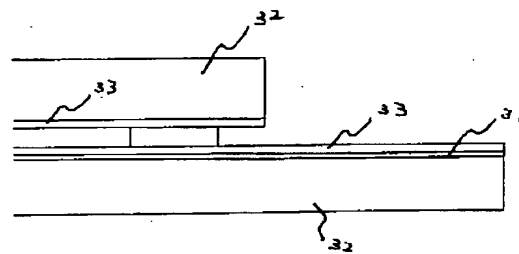
【図2】



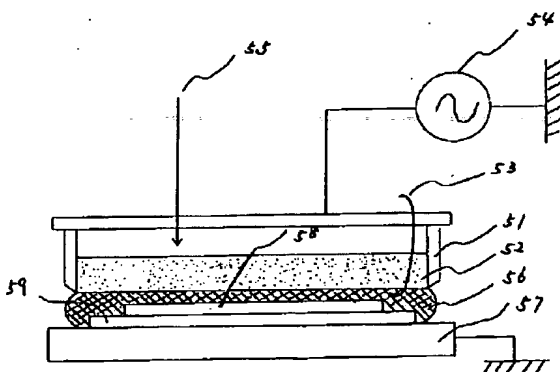
【図3】



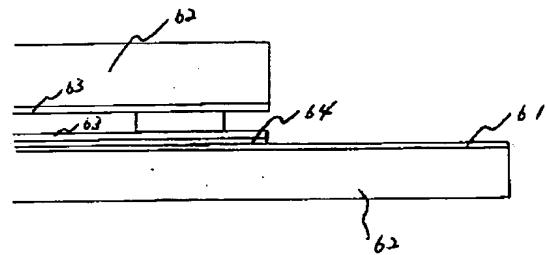
【図4】



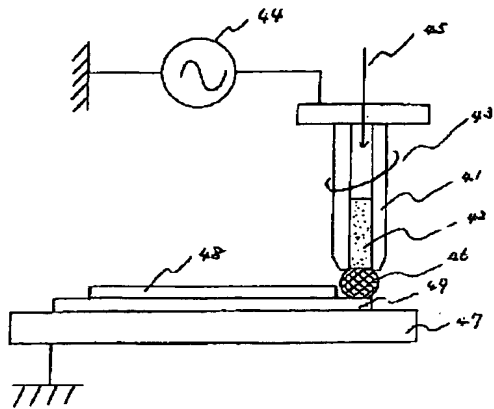
【図6】



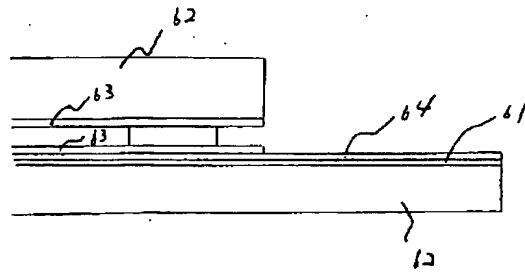
【図7】



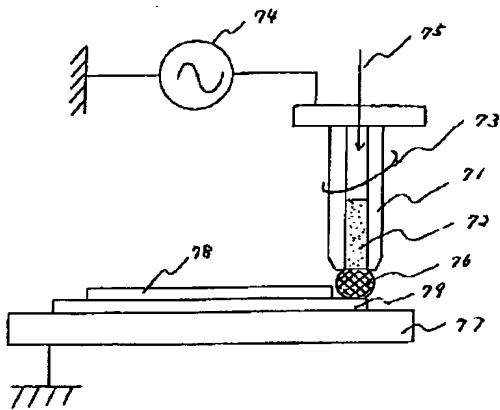
【図5】



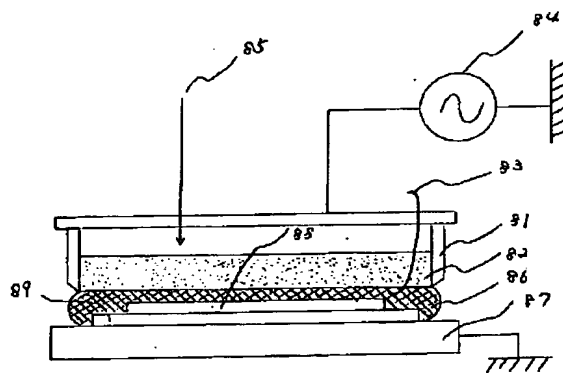
【図8】



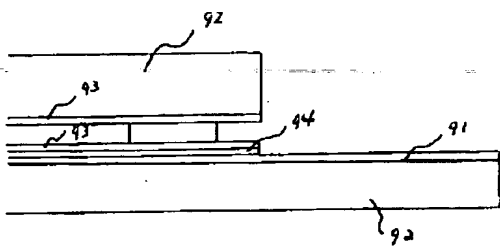
【図9】



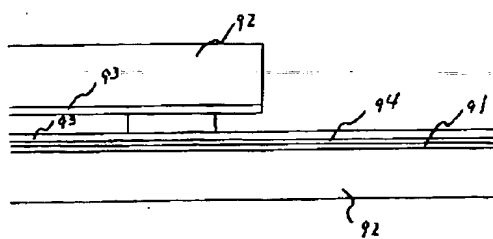
【図10】



【図11】



【図12】



【図13】

